

近隣と健康に関するインターネット調査

—2015年調査の概要—

埴 淵 知 哉

はじめに

健康や長寿の理由について考える際、遺伝子コードよりも郵便番号 (ZIP コード) に注目すべきだという表現 (CDC 2014) があるように、人々が暮らす場所は健康にさまざまな影響を及ぼすと考えられている。これまでも、都市化や貧困の度合いといった地域指標と居住者の健康との間に関連性がみられることは、多くの先行研究によって確かめられてきた。さらに近年は、より詳細な「近隣」という地理的スケールに注目が集まり、どのような近隣の居住環境が住民の健康に影響するのかが研究されている (中谷 2011; 埴淵 2013; Diez Roux and Mair 2010)。具体例としては、近隣のウォークアビリティ (歩きやすさ) やフードデザート (食の砂漠) での暮らしと、住民の身体活動量や肥満との関連性などが挙げられよう。このような「近隣と健康」という研究テーマは活発な学際的研究領域を形成しており、欧米諸国に遅れながらも近年は日本からの研究成果もみられるようになってきている (Hanibuchi et al. 2015a, b)。

ところで、この近隣と健康の分析に際しては、近隣に関する情報と、健康に関する情報の両方が必要になる。一方では近隣環境を表す各種の地理的データ (居住密度、貧困度、店舗や施設への近接性など) を収集し、他方で居住者の属性や健康にかかわる個票データ (個人の年齢、性別、ライフスタイル、既往歴、健康状態など) をアンケート調査などにより集める。そして、この2種類の異なる水準のデータを統合することで、近隣と健康の関連性を統計的に推論するという方法が一般的に用いられている。ここで、二つのデータを統合するためには、「住所」という変数が欠かせない。「どこ」という位置情報を持つことによって、ある環境とそれに曝露する個人とを紐付けることが可能になるからである。

ところが、近年はこのようなデータ収集に関していくつかの問題が表面化している。一つは、個票データ収集に関する社会調査環境の悪化であり、個人情報保護法の施行やプライバシー意識の高まり、生活時間の多様化などによって、代表性の高い標本抽出や十分な回収率が見込みにく

くなっているという問題である（村中ほか 2014）。悉皆調査として日本の人口を把握してきた国勢調査でさえ、近年は非回収や未回答による「不詳」の増加が目立っている。このような状況に対応した新たなデータ収集法として、調査会社への登録モニターに対してウェブ画面上で回答を求める調査（以下、インターネット調査）の利用が急速に普及してきた。インターネット調査では、回答者にさまざまな属性の偏りがみられ、地理的な偏りも存在することが知られている（佐藤 2009; 埴淵ほか 2015; 本多 2006）。とはいえ、他の調査法における調査環境の悪化や、インターネット調査の迅速性・廉価性といった要素を合わせて考えると、研究目的や規模によっては検討すべき選択肢になると考えられる。

ここで生じるもう一つの新たな問題として、インターネット調査では「住所」に関する情報が得にくいことが指摘される。訪問面接調査や郵送調査の場合は、調査対象者の住所を標本抽出時点で事前に把握していることが多いため、その情報を利用することで地域と個人を紐付けることが可能であった。これに対してインターネット調査では、対象者の自宅を訪問したり調査票を郵送したりするプロセスが無いため、調査への回答の中で情報を得なければ原則として住所を知ることができない。仮想空間上で調査が完了するというインターネット調査の性質上、これは不可避な問題である。しかし住所情報は個人を特定しうる重要な個人情報の一つであり、他の一般的な調査項目と比較すると、その収集に際して本人同意を得ることが難しいものと予想される。

以上の背景を踏まえて、本研究では、近隣と健康に関する質問への回答と住所情報の提供を依頼するインターネット調査を2015年に実施した（以下、2015年調査）。本稿は、同調査の実施過程および調査結果の概要を記録するとともに、既存の統計調査や2014年に実施したインターネット調査（以下、2014年調査）との比較を通じて、回答者および回答傾向の特徴について検討を加えるものである。また、調査の主目的である騒音と睡眠に関する予備的な解析と、住所情報のジオコーディング作業をおこない、今後の分析への示唆を得ることも目的とする。

調査方法

調査の概要

2015年調査は、「暮らしと健康に関する調査」という調査名で実施された。対象母集団は日本全国に居住する20-64歳の個人である。調査期間は約2週間であり、2015年9月25日～10月8日にかけてモニターへの協力依頼と回答がおこなわれた。調査の委託先は株式会社日本リサーチセンターであり、同社が保有する「Network Panel（ネットワークパネル）」を標本抽出枠に用いた。本調査では母集団からの無作為抽出ではなく登録モニターを実査対象とするため、年齢・性別・居住地域が母集団のそれと等しくなるよう目標回収数（5,000）を各セルに割り付け、それに達した時点で調査を打ち切る方法を採用した。このような方法はインターネット調査において最も一

一般的に用いられており、目標回収数充当法（轟・歸山 2014）と呼ばれる。

目標回収数の割り付けに際しては、2015年1月1日時点の住民基本台帳年齢階級別人口を基準として、年齢（5歳階級）、性別（男女）、地方（6地方ブロック）、市郡規模（14大都市、20万人以上、20万人未満、郡部）が基準人口に比例するように設計した。一般に、全国を対象としたインターネット調査の標本割り付けにおいて市郡規模という項目が用いられることは少ない。しかし、2014年調査の結果に基づく、インターネット調査（ネットワークパネル）の回答者は都市的地域への若干の偏りが認められたことから（埴淵ほか 2015）、2015年調査では事前調査の段階で居住市区町村を尋ね、その情報を利用することで都市化度による偏りを抑えるよう工夫した。なお、14大都市とは、札幌市、仙台市、さいたま市、千葉市、東京都特別区(23区)、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、広島市、北九州市、福岡市である。

調査の流れは以下のようなものである。まず、対象者にはメール配信によって事前調査への回答依頼がなされる。事前調査は9つの設問からなり、その中には年齢や性別のほか、居住都道府県・市区町村の選択、そして番地・号レベルの住所情報の提供に関する諾否が含まれる。回答はウェブ画面上でおこなわれ、事前調査の全項目に回答し、番地・号レベルの住所情報の提供を承諾した回答者は本調査の回答画面に誘導される。本調査では、初めに住所情報の記入欄のページがあり、それ以降に健康状態や睡眠の状況、自宅周辺の騒音や居住環境、住宅の状況などに関する質問がなされる。本調査まで完了した回答者の平均所要時間は10分程度であり、すべての回答が完了した回答者には39円分のポイントによる謝礼がなされた。

住所情報の提供を依頼する事前調査の回答画面では、個人情報の取得・利用についての詳細な説明（調査の内容・企画者・実施主体、取得する個人情報の種類と利用範囲・問い合わせ窓口）を付し、調査実施機関のプライバシーポリシーへのリンクもあわせて掲載した。個人情報の取得と管理に関しては、取得する情報の種類と精度（番地・号までの住所）を示したうえで、学術的な研究目的でのみ利用すること、情報は数値化し統計的に処理すること、個人の特定期や第三者への提供はしないことを明記した。そして、具体的な住所の記入例を示しながら、住所情報について「回答できる」と「回答できない」のいずれかを選択式で尋ねた。「回答できる」という承諾を得た回答者のみ本調査への誘導がおこなわれ、自由記述方式で現在の住所への回答が依頼された。

なお、調査の実施に際しては中京大学倫理審査委員会の承認（承認番号：2015-004）を受けた。

質問項目の概要

2015年調査では、近隣と健康にかかわる調査項目として、表1に掲載した各種の設問を調査票に含めた。近隣と健康に関する多様な項目の中でも、本研究はとくに「騒音」と「睡眠」の關係に注目しており、それが居住地の環境によって、また時間帯によってどう移り変わるのかの解明を中心的な研究課題としている。これは、従来の研究が健康を規定する場所の諸条件に関心を向

ける一方で、その環境への曝露を規定する時間的な条件を十分に考慮できていないことに対する取り組みである。

表1 2015年調査における調査項目一覧

分類	調査項目
健康	主観的健康感／慢性疾患の有無／喫煙状況／飲酒頻度／運動頻度／歩行日数・時間（通勤・通学、仕事中、買い物などの日常生活、散歩・ウォーキング、その他）／精神的健康（K6）
睡眠	睡眠時間／就寝時刻／朝型夜型／入眠障害／中途覚醒／早朝覚醒／熟眠障害／服薬頻度
近隣	認知的近隣環境（食料品店などの買物環境、郵便局・医療機関などの近接性、公園・緑地の近接性、バス停・駅の近接性、交通事故の危険性、犯罪の危険性、落書きやゴミの放置、近隣住民間の信頼、近隣住民間の協力）／近所付き合いの程度
騒音	騒音被害（全体）／種類別の騒音被害（自動車・電車、航空機、車・バイクの空ぶかし、人の騒ぎ声・話し声、子供の声、ペットの鳴き声、室内の足音、ドア・窓の開閉音、風呂・トイレの給排水音、洗濯機・掃除機の音、音響機器、楽器、工場・工事現場、商店・移動販売、宗教活動、その他）／種類別の騒音被害の時間帯／騒音発生への注意／騒音感受性
個人属性	年齢／性別／婚姻状態／世帯人数／同居者／最終学歴／世帯収入／就労状況／職種／住宅所有／住居形態／住居の配置／住居構造／住居面積／築年数／居住年数／移動手段／居住地

まず、健康に関しては、健康状態および健康行動に関する一般的な項目として、主観的健康感や喫煙状況などに関する設問を含めた。近隣環境研究において主要なアウトカム指標の一つである歩行については、目的別に歩行日数および歩行時間を尋ねた。また、精神的健康に関しては『国民生活基礎調査』等でも用いられているK6を利用し、その尺度を構成する6問を含めた。これらは概ね、既存の統計や社会調査でよく使用されている質問文・選択肢を踏襲しており、過去の研究との比較が可能である。

さらに、睡眠については本研究の主要な関心であることから、他の健康指標よりも多くの設問を含めた。就寝時刻や睡眠時間のほか、不眠の症状として入眠障害・中途覚醒・早朝覚醒・熟眠障害を経験する頻度、また、服薬の状況やクロノタイプ（朝型夜型）についても尋ねた。不眠については、過去1カ月間に「寝つきがわるいことがありましたか」「睡眠中に目が覚めることはありましたか」「予定よりも早く目が覚めて、それ以上眠れなかったことはありましたか」「朝起きた時、ぐっすり眠れた感じがしないことがありましたか」と尋ね、回答は「よくあった」「ときどきあった」「たまにあった」「まったくなかった」の選択式とした。

近隣環境については、各種施設・店舗へのアクセスや利便性、交通・犯罪面の安全性、近隣住民の社会関係などに対する評価を尋ねた。これはGIS（地理情報システム）等によって測定される客観的近隣環境に対して、認知的近隣環境と呼ばれる項目である。先行研究で一般的に用いられてきた項目を中心に、健康アウトカムとの関連が考えられる建造環境と社会環境にかかわる設問を含めた。なお、質問に際しての参照地域として、『お住まいの地域』とは、ご自宅から歩い

て10～15分程度で行くことができる範囲（ご近所）とお考え下さい」という説明をつけた。

騒音に関しては、全体として自宅周辺が静かな方かうるさい方かを尋ねたあと、15種類の騒音およびその他の種類（自由記述欄を含む）の騒音それぞれについて、どの程度うるさいと感じるのかを5段階で尋ねた。質問文は「過去1カ月の間に、自宅周辺（上下階や隣家、近所）から聞こえる次のような音をどの程度うるさいと感じましたか」であり、騒音の種類については先行研究（多田羅 1997; 橋本 2012）を参考に、近隣騒音に関するものを中心に挙げた。また、選択肢の表現については矢野ほか（2002a, b）にしたがって、「非常にうるさい」「だいぶうるさい」「多少うるさい」「それほどうるさくない」「まったくうるさくない」の5段階とした。さらに、「多少うるさい」以上の騒音を感じているとした回答者に対しては、それがどの時間帯にうるさいのかを、「早朝」「昼間」「夕方」「夜間」「深夜」「1日中」「不定期・特定できない」という選択肢で尋ねた。また、同じ音に対してもそれをどの程度うるさいと感じるのかは個人差が予想されるため、騒音感受性についての質問を含めた。2014年調査では騒音感受性尺度（Kishikawa et al. 2006）を構成する10問を調査票に含めたものの、2015年調査では分量の制約により最も端的に騒音感受性を尋ねる1問に限定した。

個人属性としては、年齢や性別、婚姻状態、世帯人数、学歴、収入、職業などの人口学的・社会経済的特性に関する基本項目のほか、騒音との関連を考慮して住居についての設問を比較的多く含めた。住宅の所有状況、住居の形態（一戸建て／集合住宅）、面積、築年数のほか、集合住宅の場合はその部屋の配置（上下階や隣の部屋の有無）についても尋ねた。そして、既述のとおり番地・号レベルの住所情報については、自由記述欄への入力によって回答を得た。「現在のご住所をご記入ください」と尋ね、「※番地・号までご記入ください」という注意書きとともに、市部と郡部それぞれの記入例を示した。

調査結果

回収状況

調査期間を通じての総配信数は201,219、事前調査の回収数は25,315、本調査の回収数は6,134であった。なお、事前調査回答者のうち住所情報提供の応諾者は14,251人であり、そこからさらに、セルの目標回収数が上限に達しておらず、本調査への回答を最後まで完了した回答者のみ、本調査の回収数に含まれている。計画段階では目標回収数を5,000と設定していたものの、住所情報の提供に対する同意がどの程度得られるのか不透明であったことと、市郡規模を割付表に加えたことでセルが細分化されたことなどの影響で、通常よりも多くの予備的な回収がおこなわれた結果、当初計画を20%ほど上回る回収数となった。ただし、この回収標本は事前に設計した割付表の構成比とはやや異なる（目標回収数が少ないセルについても同様に予備的な回収をおこなった

ため)ことを考慮して、回答完了時刻の遅い標本から順に上乘せ回収分を除外する処理を事後的に実施した。これにより、母集団と年齢・性別・地方・市郡規模の構成比が等しくなる5,002標本を分析用のデータとした。

インターネット調査によるデータ収集には、標本の代表性についてさまざまな問題点が指摘されている(佐藤 2009; 埴淵ほか 2015; 本多 2006)。さらに今回の調査では、住所情報の提供に対する同意を本調査回答の前提としているため、結果として得られた標本の特性がさらに何らかの偏りを含んでいる可能性は否定できない。もっとも、調査誤差をゼロとするような社会調査は現実には困難であることに鑑みると、その誤差の程度と傾向についての知見を蓄積していき、データの補正や分析結果の解釈に生かしていくことが求められる。事前調査のデータによると、住所情報提供の応諾者は相対的に年齢が高く、居住年数(市区町村)が短く、有配偶であり、学歴が高いといった傾向がみられる(結果未掲載)。しかし、騒音や睡眠といった主要な項目は事前調査に含まれておらず、住所情報提供の応諾/拒否群を直接比較することはできない。

そこで本研究では、次善の策として、2014年に実施したインターネット調査との比較を試みる。同調査は、2015年調査の予備調査として位置付けられたものであり、多くの共通する設問が含まれている。とくに、主要項目である騒音と睡眠に関する設問は概ね同一である。また、実査を委託した調査会社や調査方法についても共通する部分が大きく、調査時期も1年未満しか離れていないことから、データの性質として一定の類似性を想定することができる。2014年調査では住所情報の提供そのものを依頼していないことから、回答者には潜在的な応諾・拒否の両方が含まれるものと予想される。したがって、厳密な比較群とは言えないものの、住所提供の諾否によって回答(とくに騒音や睡眠)が大きく異なるかどうかを探ることはある程度可能であろう。以下では、2015年調査の主な項目についての単純集計の結果を概観するとともに、2014年調査や既存統計との比較をおこなう。

個人属性

表2は、2015年調査の分析用データを用いて、主要な個人属性の単純集計結果を示したものである。表中には度数分布と構成比、そして2014年調査における構成比との差を示した。まず年齢および性別については、基準となる母集団の構成に合わせて回収数をあらかじめ設定したため、それとのずれは生じない。2014年調査との間にみられる若干の差は、基準とした統計の違い(2014年調査は2010年国勢調査を利用)と、2014年調査では予備的な上乘せ回収分を除外する処理をおこなっていないことによる。次に、最終学歴についての回答分布を確認すると、半数近くの回答者が「大学・大学院」となっている。2010年国勢調査では、大学・大学院の割合は24.8%であることから、この点でインターネット調査における標本特性の偏りが再確認される(ただし、在学中の扱いや専門学校の分類が異なる点、2010年国勢調査では「不詳」の割合が高いことにも注意

が必要である)。2014年調査と比べてもわずかにその割合が高くなっており、住所提供応諾者に高学歴者が多いという傾向が反映された可能性がある。住居については、一戸建てか集合住宅かという形態についての回答分布を示した。集合住宅の割合は46.1%であり2014年調査よりもやや高い。2010年国勢調査が39.2%であることから、学歴ほど大きくはないものの集合住宅への若干の偏りがみられる。

表2 個人属性に関する回答分布

	n	%	2014年調査との差
年齢			
20-24歳	434	8.7%	0.2%
25-29歳	471	9.4%	0.4%
30-34歳	533	10.7%	0.2%
35-39歳	605	12.1%	-0.4%
40-44歳	690	13.8%	2.1%
45-49歳	600	12.0%	0.8%
50-54歳	538	10.8%	-0.1%
55-59歳	525	10.5%	-1.4%
60-64歳	606	12.1%	-1.9%
性別			
男性	2,527	50.5%	1.1%
女性	2,475	49.5%	-1.1%
最終学歴			
中学校	74	1.5%	-0.9%
高校	1,214	24.3%	-2.5%
短大・高専	589	11.8%	0.3%
専門学校	643	12.9%	-0.5%
大学・大学院	2,467	49.3%	3.7%
わからない	15	0.3%	-0.2%
住居形態			
一戸建て	2,669	53.4%	-3.2%
集合住宅（共同住宅・長屋）	2,306	46.1%	3.1%
その他	27	0.5%	0.2%

睡眠

次に、健康関連、とくに睡眠についての回答分布を確認する（表3）。不眠症の定義や有症率についてはさまざまな報告があるなか、ここでは「入眠困難、中途覚醒、早朝覚醒および起床時の不眠感のうち1つ以上が週に1回以上、過去1か月以上持続している場合」（兜 1999: 148）という定義を参考に、過去1か月間に入眠困難・中途覚醒・早朝覚醒・熟眠困難が「よくあった」という回答をそれぞれの症状を有するものと定義した。その結果、入眠困難は13.8%、中途覚醒は20.7%、早朝覚醒は10.5%、熟眠困難は23.7%となり、そのいずれかに該当する「不眠症状あり」の回答者（不眠スコア \geq 1点）は35.7%であった。不眠症の有症率については、調査方法や定義によって先行研究・調査の間でも値がかなり異なっているため、一概には言えないものの、本調査の結果がとくに極端な値を示しているわけではない。

睡眠時間の分布で最も多いのは6-7時間未満であり、5-8時間未満で全体の8割以上を占める。一方で5時間未満と8時間以上もそれぞれ1割近くを占めている。これも『国民健康・栄養調査』をはじめとする各種調査の結果と比べても類似した結果と言える。なお2014年調査と比べると、不眠症状を訴える人の割合はやや大きくなり、また全体として睡眠時間の短い回答者が若干多くなっている。

表3 睡眠に関する回答分布

	n	%	2014年調査との差
(不眠症状)			
入眠困難	690	13.8%	1.1%
中途覚醒	1,033	20.7%	4.6%
早朝覚醒	526	10.5%	1.8%
熟眠困難	1,184	23.7%	4.1%
不眠スコア (症状の種類)			
0点	3,215	64.3%	-5.4%
1点	866	17.3%	1.7%
2点	422	8.4%	1.9%
3点	273	5.5%	1.2%
4点	226	4.5%	0.7%
睡眠時間			
5時間未満	429	8.6%	1.5%
5-6時間未満	1,105	22.1%	2.7%
6-7時間未満	1,884	37.7%	0.8%
7-8時間未満	1,118	22.4%	-0.5%
8時間以上	466	9.3%	-4.5%

騒音

表4には、自宅周辺からの騒音被害を受けていると回答した人の数と割合を、音の種類別に示した。ここでは「騒音被害あり」を、「だいぶうるさい」「だいぶうるさい」「多少うるさい」のいずれかに回答した者と定義した。また、被害を受けている騒音の種類を合計したものを、「騒音スコア」とした。これによると、近隣からの騒音被害を受けていない(0点)回答者は全体の約三分の一(33.2%)に過ぎず、残りの約三分の二(66.8%)は何らかの騒音被害を受けていると分類された。2014年調査と比較すると、総じて騒音被害があるとする回答は減少しており、スコアにもこれが表れている。

近隣騒音に関しては、それが社会問題化した昭和50年以後にいくつかの世論調査・社会調査が実施されているものの、近年の実態把握は不十分であるとされる(橋本 2012)。全国規模で実施された『近隣騒音公害・自動車公害に関する世論調査』(1983年)では、近隣騒音による「被害や迷惑を受けたことはない」という回答が65.4%であることから、残り約三分の一が何らかの騒音の被害や迷惑を受けていたとみなしうる。また、環境庁のモニター・アンケート(1979年、1984年、1992年)では、6割前後の人が近隣騒音で迷惑を受けたことがあると回答し(橋本 2012)、

1984年に名古屋市で実施された調査では53.1%が近隣騒音による被害や迷惑を受けていると回答している（久野・三溝 1990）。本研究は、これらの先行研究・調査と調査時期や設問の違いが大きく直接的な比較対象とはなりえない。とはいえ、近隣騒音の被害経験が少なくないという点では、過去の調査から一貫した結果であると考えられることもできる。

また、騒音の種類について本調査の結果をみると、「自動車や電車の走行にともなう音」(34.0%)、「車、バイク等の空ぶかしやクラクション」(36.9%)という交通騒音が最も多く、「人の騒ぎ声、話し声など」(27.3%)「子どもの声、泣き声など」(21.8%)といった人の声が続く。これら以外の騒音被害は2割未満であるものの、いずれの種類についても一定数の分布がみられ、人々がうるさいと感じる音の種類が多岐にわたっていることも読み取れる。このような種類別の分布については、過去の調査結果と比べるとかなりの違いがみられる。たとえば『近隣騒音公害・自動車公害に関する世論調査』では、「自動車、オートバイの空ぶかしの音」(19.0%)が最多である点で共通するものの、2番目に多いのは「チリ紙交換、物売りなどのスピーカーの音」(9.7%)であり、それ以外の人の話し声や室内の物音・足音・開閉音などは概ね1～3%程度という極めて小さい割合にとどまる。この差がすべて調査方法によるものとは考えにくく、背景として集合住宅の増加など居住環境そのものの変化、また、騒音に対する感受性や反応の変化が反映されていると考えるのが妥当であろう。

表4 騒音に関する回答分布

	n	%	2014年調査との差
(騒音被害)			
自動車や電車の走行にともなう音	1,702	34.0%	-3.8%
航空機の飛行にともなう音	774	15.5%	-5.1%
車、バイク等の空ぶかしやクラクション	1,846	36.9%	-5.1%
人の騒ぎ声、話し声など	1,365	27.3%	-2.6%
子どもの声、泣き声など	1,088	21.8%	-2.0%
ペットの鳴き声	809	16.2%	-6.0%
室内、階段などの足音	800	16.0%	-4.4%
ドアや窓の開閉音などの物音	732	14.6%	-4.3%
風呂、トイレなどの給排水音	487	9.7%	-4.3%
洗濯機、掃除機、エアコンの室外機などの音	443	8.9%	-5.9%
テレビやステレオなどの音響機器からの音	384	7.7%	-5.1%
ピアノなどの楽器音	296	5.9%	-3.8%
工場や工事現場からの音	768	15.4%	-3.3%
商店や移動販売などからの音	371	7.4%	-5.3%
宗教活動にともなう音	243	4.9%	-6.3%
その他	174	3.5%	0.5%
騒音スコア（被害の種類）			
0点	1,662	33.2%	5.4%
1-2点	1,598	31.9%	1.9%
3-4点	844	16.9%	-1.2%
5点以上	898	18.0%	-6.1%

続いて、図1には種類別の騒音被害について、一日のうちどの時間帯でそれをうるさく感じたのかについての回答分布を示した。全体としてみると、昼間と夜間の回答分布が多いものの、不定期・特定できないという回答の多さも注目される。種類ごとに見ると、昼間にとくに多いのは、「航空機の飛行にともなう音」「子どもの声、泣き声など」「工場や工事現場からの音」であり、夜間に多いものとしては「自動車や電車の走行にともなう音」「車、バイク等の空ぶかしやクラクション」「人の騒ぎ声、話し声など」「室内、階段などの足音」などが挙げられる。また、時間が不定期・特定できないという回答は、種類を問わず多くみられるものの、相対的には「ペットの鳴き声」で顕著にみられる。このように、うるさいと感じる音が時間によって大きく異なることは明確であり、騒音の健康影響を考える際には、近隣環境を時間的に変化するものとして理解しておく必要がある。

	早朝	昼間	夕方	夜間	深夜	1日中	不定期・特定できない
自動車や電車の走行にともなう音	123	245	140	409	186	270	329
航空機の飛行にともなう音	22	305	74	83	12	46	232
車、バイク等の空ぶかしやクラクション	68	158	124	639	429	73	355
人の騒ぎ声、話し声など	92	243	199	368	163	47	253
子どもの声、泣き声など	63	294	246	177	27	37	244
ペットの鳴き声	106	119	118	119	43	59	245
室内、階段などの足音	47	53	92	250	81	56	221
ドアや窓の開閉音などの物音	53	59	85	202	62	53	218
風呂、トイレなどの給排水音	18	24	42	162	58	34	149
洗濯機、掃除機、エアコンの室外機などの音	37	78	40	105	41	22	120
テレビやステレオなどの音響機器からの音	22	47	46	96	32	18	123
ピアノなどの楽器音	5	78	65	48	13	9	78
工場や工事現場からの音	52	425	40	38	29	37	147
商店や移動販売などからの音	19	141	49	41	17	14	90
宗教活動にともなう音	18	69	30	26	10	5	85
その他	16	38	16	23	18	13	50

注)太字・イタリックは各種類における最大値

図1 時間帯別に見た騒音被害の回答分布

騒音と睡眠の関連性

統計的社会調査や疫学調査は一般に、何らかの属性や意識を持つ人の割合、有病率や罹患率などの分布を知ることに加え、変数間の関連性（さらには因果関係）を明らかにするという目的を持つことが多い。そこで、インターネット調査を通じて得られたデータにおいて、従来型調査と同様の関連性がみられるのかどうかは、この調査方法の有効性を検討するうえで注目すべき論点の一つとなる。たとえば轟・歸山（2014）は、社会階層と社会意識に関するインターネット調査と従来型調査を比較し、多くの属性・意識変数で回答分布が異なるものの、2変数間の関連をみると相対的に類似しており、重回帰分析の結果は両データでかなり似ていることを明らかにしている。

ここでは、本研究の中心的なテーマである騒音と睡眠に関して、既知の変数間の関連性が確認できるか、またそれが2014年調査と2015年調査で同じであるのかどうかを検討してみたい。環境騒音への曝露の非聴覚的な健康影響として、睡眠障害は最も大きなものと考えられている (Basner et al. 2014)。日本においても、環境騒音と睡眠障害の関連性は報告されている (Kayaba et al. 2014; 岸川 2007)。そこで、従属変数を不眠症状の有無 (有 = 1)、独立変数を騒音被害の種類 (騒音スコア) としたロジスティック回帰分析をおこない、両者の間に有意な関連性がみられるのかどうかを確認した。ここでは、全体および種類別の不眠症状、また追加的に短時間睡眠 (5時間未満) を従属変数とする6つのモデルを検討し、年齢 (10歳区分)・性別・最終学歴 (3区分) を調整変数とした。

表5はその分析結果を示したものである。全体として、騒音スコアが高いほど不眠症状を訴えやすい傾向が明瞭であり、この関連性は2015年調査と2014年調査の両方で確認された。短時間睡眠を従属変数とした場合については、2015年調査においてのみ有意な関連がみられるものの、係数の符号や傾向は同じであり、2014年調査の標本サイズが相対的に小さいことから、両年次で大きく異なる結果であるとは言えない。

表5 不眠症状と騒音スコアの関連性に関する分析結果

従属変数	独立変数 (騒音スコア)	2015年 (n=4,987)		2014年 (n=2,086)	
		OR	95%CI	OR	95%CI
不眠症状あり	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.41 **	(1.21-1.63)	1.37 *	(1.05-1.78)
	3-4点	1.80 **	(1.51-2.15)	1.83 **	(1.37-2.45)
	5点以上	2.36 **	(1.99-2.81)	1.92 **	(1.47-2.52)
入眠困難	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.20	(0.96-1.51)	1.58 *	(1.06-2.35)
	3-4点	1.83 **	(1.43-2.34)	1.87 **	(1.22-2.89)
	5点以上	2.87 **	(2.28-3.60)	2.66 **	(1.80-3.91)
中途覚醒	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.30 **	(1.08-1.56)	1.42 *	(1.02-2.00)
	3-4点	1.55 **	(1.26-1.91)	1.78 **	(1.23-2.57)
	5点以上	2.13 **	(1.75-2.60)	2.01 **	(1.43-2.82)
早朝覚醒	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.33 *	(1.04-1.70)	1.55 +	(0.95-2.54)
	3-4点	1.62 **	(1.22-2.15)	2.30 **	(1.38-3.83)
	5点以上	2.62 **	(2.03-3.39)	3.16 **	(1.98-5.04)
熟眠困難	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.47 **	(1.23-1.76)	1.32 +	(0.96-1.82)
	3-4点	2.10 **	(1.72-2.56)	1.80 **	(1.28-2.54)
	5点以上	2.59 **	(2.14-3.15)	2.14 **	(1.56-2.93)
短時間睡眠	0点	Ref.		Ref.	
	1-2点	1.03	(0.79-1.34)	1.12	(0.70-1.81)
	3-4点	1.46 *	(1.09-1.96)	1.41	(0.84-2.36)
	5点以上	1.68 **	(1.27-2.23)	1.48	(0.92-2.38)

**p < 0.01, *p < 0.05, + p < 0.1

注) 年齢・性別・最終学歴を調整したオッズ比 (OR) と95%信頼区間 (CI) の値

さらに、騒音の種類別に同様の分析をおこない各不眠症状との関連を確認した(表6)。オッズ比の値には多少のばらつきがあるものの、ほぼすべての組み合わせにおいて5%水準で有意な統計的関連性がみられた。ただし、この結果はそれぞれの独立変数を個別投入した値であるため、必ずしもその種類の騒音と不眠症状との独立した関連性を示すものとは言えない。各種の騒音被害の経験には重複するものも多いと考えられるからである。さらなる解析においては、後述の時間帯などによって騒音の種類を類型化したり、建物の構造や回答者自身の騒音感受性の影響を調整したりする必要がある。

表6 種類別にみた不眠症状と騒音の関連性に関する分析結果 (n=4,987)

	入眠困難	中途覚醒	早朝覚醒	熟眠困難
自動車や電車の走行にともなう音	1.41 **	1.24 **	1.40 **	1.34 **
航空機の飛行にともなう音	1.58 **	1.22 *	1.45 **	1.24 *
車、バイク等の空ぶかしやクラクション	1.51 **	1.32 **	1.54 **	1.55 **
人の騒ぎ声、話し声など	1.79 **	1.59 **	1.80 **	1.78 **
子どもの声、泣き声など	1.86 **	1.68 **	1.87 **	1.65 **
ペットの鳴き声	1.81 **	1.52 **	1.63 **	1.54 **
室内、階段などの足音	1.95 **	1.48 **	1.82 **	1.81 **
ドアや窓の開閉音などの物音	1.97 **	1.60 **	1.95 **	1.75 **
風呂、トイレなどの給排水音	1.98 **	1.54 **	1.90 **	1.77 **
洗濯機、掃除機、エアコンの室外機などの音	1.87 **	1.43 **	2.00 **	1.55 **
テレビやステレオなどの音響機器からの音	1.77 **	1.30 *	1.89 **	1.42 **
ピアノなどの楽器音	1.48 *	1.41 *	1.92 **	1.41 *
工場や工事現場からの音	1.56 **	1.39 **	1.38 **	1.30 **
商店や移動販売などからの音	1.82 **	1.57 **	2.06 **	1.73 **
宗教活動にともなう音	1.84 **	1.33 +	1.91 **	1.29 +

**p < 0.01, *p < 0.05, + p < 0.1

注) 年齢・性別・最終学歴を調整したオッズ比 (OR) の値

本研究が時間的変化に注目していることはすでに述べたが、この点についても予備的な分析の結果を示しておく。表7は、騒音被害の起こる時間帯と、不眠症状との関連性を同様の統計分析によって確認した結果である。ここでは、騒音被害の該当件数が多く、また騒音が起こりやすい時間帯や音の性質が異なる3つの騒音(「車、バイク等の空ぶかしやクラクション」「子どもの声、泣き声など」「室内、階段などの足音」)に限って、それぞれの騒音被害を有する回答者のみを対象に、騒音の時間帯と各不眠症状との関連性を分析した。結果として、騒音の種類によって、それが不眠症状と結び付きやすい時間帯が異なることが示された。「車、バイク等の空ぶかしやクラクション」は、時間帯との強い関連はみられないものの、「一日中」騒音被害がある場合に入眠困難との関連を示し(参照カテゴリは「早朝」)、また「深夜」では入眠困難および熟眠困難との関連が有意傾向になる。「子どもの声、泣き声など」についても、「早朝」に比べると「一日中」「不定期・特定できない」場合に入眠困難との関連がみられる。時間帯により不眠症状との関連性が大きく異なるのは「室内、階段などの足音」である。騒音が「早朝」あるいは「一日中」あった

場合、中途覚醒・早朝覚醒・熟眠困難の症状を有しやすくなる。予備的な分析結果ではあるものの、騒音被害そのものの発生だけでなく、それと不眠症状との関連についても時間帯による違いがあることが指摘される。

表7 時間帯による種類別の不眠症状と騒音の関連性の違い

	入眠困難		中途覚醒		早朝覚醒		熟眠困難	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
時間帯:車の空ぶかし(n=1,834)								
早朝	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
昼間	1.24	(0.50-3.10)	0.67	(0.34-1.30)	0.69	(0.30-1.60)	0.94	(0.47-1.88)
夕方	1.50	(0.59-3.80)	0.61	(0.30-1.25)	0.78	(0.33-1.86)	1.46	(0.73-2.94)
夜間	1.50	(0.66-3.40)	0.83	(0.47-1.48)	0.89	(0.43-1.81)	1.32	(0.72-2.42)
深夜	2.14 +	(0.94-4.87)	0.88	(0.49-1.58)	0.72	(0.34-1.50)	1.73 +	(0.94-3.20)
1日中	2.61 *	(1.01-6.75)	1.20	(0.57-2.51)	0.87	(0.33-2.25)	1.62	(0.76-3.47)
不定期・特定できない	1.67	(0.72-3.85)	0.80	(0.44-1.46)	0.96	(0.46-2.02)	1.22	(0.65-2.28)
時間帯:子どもの声(n=1,082)								
早朝	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
昼間	2.35 +	(0.96-5.74)	1.41	(0.71-2.82)	1.06	(0.45-2.52)	1.03	(0.56-1.89)
夕方	2.39 +	(0.97-5.87)	1.89 +	(0.95-3.78)	1.83	(0.78-4.31)	1.35	(0.73-2.50)
夜間	2.07	(0.81-5.24)	1.44	(0.70-2.97)	1.57	(0.65-3.81)	1.29	(0.68-2.45)
深夜	0.68	(0.13-3.64)	1.30	(0.42-3.99)	0.58	(0.11-3.02)	0.80	(0.28-2.26)
1日中	5.84 **	(1.98-17.19)	2.35 +	(0.92-5.98)	1.22	(0.35-4.20)	1.49	(0.62-3.60)
不定期・特定できない	3.40 **	(1.39-8.29)	1.97 +	(0.98-3.93)	1.76	(0.75-4.15)	1.06	(0.57-1.98)
時間帯:室内の足音(n=796)								
早朝	Ref.		Ref.		Ref.		Ref.	
昼間	0.50	(0.17-1.42)	0.28 **	(0.11-0.72)	0.22 **	(0.08-0.62)	0.43 *	(0.19-0.99)
夕方	0.83	(0.35-1.93)	0.29 **	(0.13-0.64)	0.20 **	(0.08-0.50)	0.40 *	(0.19-0.84)
夜間	0.70	(0.33-1.48)	0.41 **	(0.21-0.79)	0.28 **	(0.14-0.57)	0.47 *	(0.25-0.88)
深夜	1.18	(0.51-2.75)	0.66	(0.31-1.42)	0.28 **	(0.11-0.68)	0.82	(0.39-1.70)
1日中	2.47 *	(1.04-5.84)	1.07	(0.48-2.38)	0.55	(0.23-1.32)	1.19	(0.54-2.61)
不定期・特定できない	1.05	(0.50-2.21)	0.52 +	(0.27-1.02)	0.42 *	(0.21-0.86)	0.49 *	(0.26-0.93)

** p < 0.01, * p < 0.05, + p < 0.1

注) 年齢・性別・最終学歴を調整したオッズ比 (OR) と95% 信頼区間 (CI) の値

住所情報のジオコーディング結果

本調査の主目的は、近隣環境の健康影響を明らかにすることであり、そのためには場所の特徴を客観的に把握するための位置情報が必要になる。これまでに示したような各種の個人属性、健康・睡眠、近隣・騒音、そしてそれらの関連性は、回答者自身が居住する場所によって異なることが予想される。たとえば、都市部と農村部、あるいは都心と郊外とでは、居住者の人口学的・社会経済的特性の構成は違うであろうし、騒音を発生させる各種の原因や、他の住居・世帯との近接性などの諸条件も異なる。したがってこのような客観的な近隣環境を考慮したうえで、近隣の騒音環境と睡眠を中心とする健康への影響を考えていく必要がある。

このような分析は、詳細なレベルでの位置情報を必要とする。「近隣と健康」という場合の「近

隣」には、徒歩圏内や500m～数km程度の範囲、または学校区や町丁・字といった地区が想定されやすい(埴淵 2013)。ただし、歩行環境としては徒歩圏内が対象となる一方、買物環境としては自動車による移動も想定されるなど、この範囲は対象とする健康アウトカムおよび曝露によって異なる。騒音という曝露を考える際には、音が届く範囲というのが前提となるため、航空機の騒音などを除くと、かなり狭い範囲の地域で「近隣騒音環境」を定義するのが妥当であろう。たとえば、岸川ほか(2007)は、新幹線による交通騒音・振動と睡眠妨害、メンタルヘルスの関連が、新幹線軌道から25m以内の居住者において生じやすいことを指摘した。したがって、分析に必要な位置情報の精度についても町丁・字や郵便番号区では不十分であり、それ以上の番地や号レベルの住所情報を利用することが求められる。

このような観点から本調査では番号・号レベルまでの住所情報の提供を依頼し、6,134件の回答を得た(分析用データから除外した1,132件も含む)。ただし、これらすべてを分析に利用できるわけではない。住所を表す文字列はそのままでは扱えないため、経緯度に変換する処理(ジオコーディングまたはアドレスマッチング)をおこなう必要がある。ジオコーディング作業に利用可能なソフトウェアは複数あり、それぞれ住所の正規化やマッチングの処理方法が異なることから、同じ住所リストを利用しても結果が完全には一致しないことが多い。回答者本人が申告する住所情報を用いる場合は、その表記方法(一部の住所情報の過不足や単純な誤字など)によってマッチングが失敗するケースも多々あり、機械的な作業のみで十分な結果を得ることは難しい。範囲が全国にまたがる場合はなおさらである。

本研究で収集した住所情報に対するジオコーディングの結果を示したのが表8である。作業には『MAPPLE アドレスマッチングツール』を利用した。最も高い精度である住居番号/地番(子番)レベルでのマッチングに成功したのは65.7%と全体の三分の二程度であり、残り三分の一はそれ以下の精度にとどまる。ただし、街区番号/地番(親番)は、それが事実上最高の精度である(そもそもそれ以上の表記が無い)場合があるため、これも基本的には成功とみなしうる。それ以下の精度は、何らかの理由によって番地・号などの数字がうまくマッチングできなかったか、あるいは入力された情報自体が不十分なケースであり、初期の作業では約13%がこれに該当した。ここから、問題となるケースを目視し、明らかな漢字の誤入力や不要な文字の入力、市区町村名の重複入力といった理由が明確なエラーについて適宜手動で修正をおこなった。また、街区番号/地番(親番)レベルのケースについても精度が改善するものについて修正し、結果として238ケースを(表中では「編集(街区番号/地番(親番)レベル以上)」に該当)修正した。

表8 ジオコーディングの結果

マッチング精度	n	%
市区町村レベル	348	5.7
大字通称名レベル	19	0.3
字丁目名レベル	224	3.7
街区番号／地番（親番）レベル	1,277	20.8
住居番号／地番（子番）レベル	4,028	65.7
編集（街区番号／地番（親番）レベル以上）	238	3.9
合計	6,134	100.0

既述のとおり、どの精度をもってジオコーディングを「成功」とみなすのかは、その研究目的に依存する。近隣の騒音を対象とする本研究では、少なくとも街区番号／地番（親番）レベル以上の精度でマッチングできたケースに限って分析に利用すべきであろう（全体の90.4%）。ただし、それ以外の分析で、たとえば国勢調査の小地域集計データとのリンケージを考える場合には、字丁目名レベルまで利用することも考えられる（全体の94.0%）。なお、同じ精度と判定されたケースであっても、その住所が参照する範囲の代表点の位置によって実際の居住地との誤差は異なる。とりわけ都市部と農村部ではこの誤差の大きさに違いが予想されるため、本研究のように全国を対象とする場合には、都市部と農村部で標本を層別化して分析するなどの検討も必要になるだろう。

最後に、インターネット調査における住所情報の収集についての留意点と改善案を記しておきたい。上述のとおり、今回の調査では修正後も精度が改善されず、市区町村レベルでしかマッチングしないケースが5%余り残された。その理由として多かったのは、入力された住所情報が「番地・号のみ」であり、町や字の情報が欠損していたケースである。調査回答画面では、「現在のご住所をご記入ください」という質問文に続けて、事前調査で回答済みの都道府県・市区町村名が自動で表示され、その後ろに自由記述欄が設けられそれ以降の住所を入力できるようになっていた。その入力欄の後に、「※番地・号までご記入ください」という注意書きを添えていたが、これを番地・号「のみ」と誤解して入力した回答者が一定数いたものと推測される。事前調査で尋ねた都道府県と市区町村については、あらかじめリストを作成してプルダウン形式で選択できるように設計したが、それ以下の住所に関しても、たとえば郵便番号の入力により一定レベルまで自動入力されるシステムの利用などを今後は検討すべきである。

おわりに

本稿では、インターネット調査を通じて収集された近隣と健康、とくに騒音と睡眠に関するデータを中心に回答分布および変数間の関連性を確認し、また、住所情報のジオコーディング作業の結果などを記録することで、今後の分析におけるデータの有効性を検討してきた。そこで明

らかになったのは以下の諸点である。

- ・2015年インターネット調査の回答者は、2014年調査と比べて高学歴者や集合住宅居住者への偏りが若干大きく、その一因として住所情報の提供の諾否が考えられた。
- ・不眠症状や睡眠時間については、2015年調査と先行研究・調査の間でそれほど大きな回答分布の違いはみられなかった。
- ・騒音被害については、該当者の割合が高い点で過去の世論調査等と共通するものの、人の話し声や室内の足音・物音などをうるさいと感じる人の割合が高い点で違いがみられた。
- ・不眠症状と騒音被害の間には、その種類にかかわらず有意な関連性が確認された。
- ・騒音はその種類によって発生する時間帯の分布に差があり、また各種の不眠症状との関連性の強さについても時間帯による違いが確認された。
- ・住所情報のうち、9割以上が近隣騒音の分析に利用可能な精度でジオコーディングに成功したものの、回答画面上での入力形式についての課題も指摘された。

以上の検討から、インターネット調査を通じて収集された住所情報および騒音・睡眠等に関する調査データは、近隣と健康に関する実証研究の蓄積に一定の利用可能性があると判断しうる。回答者の社会経済的属性にみられる偏りや、住所情報提供にかかわる偏りなどには留意する必要があるものの、主目的となる各変数の回答分布に先行研究との顕著な違いは認められず、また変数間の既知の関連性が示されたことから、少なくとも探索的な分析を進めるためのデータとして利用価値は十分にあると考えられる。住所情報の入力形式については課題が残されたものの、インターネット調査においても少なくない割合で回答者の協力が得られたことは、今後の地理学研究における統計的社会調査法のあり方を考えるうえで意義のある調査結果と言えよう。

健康の近隣研究において、騒音とその健康影響に注目することは、新たな視点をもたらす可能性がある。騒音や睡眠は、時間的な変化を反映しやすい指標であり、この意味で従来にない短い時間スケールを近隣研究に持ち込むという方法論的な新規性を有している。また別の側面として、これまでの研究が「健康に良い場所」とみなしてきた地域に異なる評価をもたらす可能性がある。たとえば King et al. (2012) は、従来の研究が身体活動などに関して都市の混合的土地利用（住宅地と商業地の混在）をしばしば肯定的に評価してきたものの、環境騒音の面ではむしろ負の側面を持つことを指摘する。健康アウトカムとして何を想定するかによって好ましい近隣環境のあり方が異なることを示唆しており、政策的観点からは重要な検討課題となる。本調査データの利用を含めて、時間的な変化を考慮した近隣環境研究の本格化が求められよう。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 25704018の助成を受けたものです。

文献

- 兜 真徳 1999. 音によるリラクゼーションと睡眠障害. 鳥居鎮夫編『睡眠環境学』朝倉書店. pp.146-152.
- 岸川洋紀・松井利仁・内山巖雄・大門信也 2007. 新幹線騒音・振動による主観的健康の低下——騒音感受性を考慮した質問紙調査. 騒音制御 31 (2) : 158-165.
- 久野和宏・三溝 忠 1990. 近隣騒音に関する都市住民意識の分析. 騒音制御 14 (1) : 42-46.
- 佐藤博樹 2009. インターネット調査の限界と有効性. SSJ Data Archive Research Paper Series 42 : 133-141.
- 多田羅久子 1997. 被害者の観点から見た近隣騒音の現状と課題. 環境技術 26 (6) : 385-388.
- 轟 亮・歸山亜紀 2014. 予備調査としてのインターネット調査の可能性——変数間の関連に注目して. 社会と調査 12 : 46-61.
- 中谷友樹 2011. 健康と場所——近隣環境と健康格差研究. 人文地理 63 (4) : 360-377.
- 橋本典久 2012. 『苦情社会の騒音トラブル学——解決のための処方箋, 騒音対策から煩音対応まで』新曜社.
- 埴淵知哉 2013. 近隣環境の健康影響を探る. E-journal GEO 8 (1) : 66-77.
- 埴淵知哉・村中亮夫・安藤雅登 2015. インターネット調査によるデータ収集の課題——不良回答, 回答時間, および地理的特性に注目した分析. E-journal GEO 10 (1) : 81-98.
- 本多則恵 2006. インターネット調査・モニター調査の特質——モニター型インターネット調査を活用するための課題. 日本労働研究雑誌 48 (6) : 32-41.
- 村中亮夫・埴淵知哉・竹森雅泰 2014. 社会調査における個人情報保護の課題と新たなデータ収集法. E-journal GEO 9 (2) : 1-11.
- 矢野 隆・五十嵐寿一・加来治郎・神田一伸・金子哲也・桑野園子・新居洋子・佐藤哲身・荘美知子・山田 一郎・吉野泰子 2002a. 騒音の社会反応の測定方法に関する国際共同研究——日本語のうるささの程度表現語の妥当性と質問文の作成. 日本音響学会誌 58 (3) : 165-172.
- 矢野 隆・五十嵐寿一・加来治郎・神田一伸・金子哲也・桑野園子・新居洋子・佐藤哲身・荘美知子・山田 一郎・吉野泰子 2002b. 騒音の社会反応の測定方法に関する国際共同研究——日本語のうるささの尺度の構成. 日本音響学会誌 58 (2) : 101-110.
- Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, Stansfeld S. 2014. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet* 383: 1325-1332.
- CDC 2014. CDC Telebriefing: Potentially preventable deaths from the five leading causes of death. <http://www.cdc.gov/media/releases/2014/t0501-preventable-deaths.html> (最終閲覧日 : 2015年 2月28日)
- Diez Roux AV and Mair C. 2010. Neighborhoods and health. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1186: 125-145.
- Hanibuchi, T., Nakaya, T., Honjo, K., Ikeda, A., Iso, H., Inoue, M., Sawada, N., Tsugane, S., and the Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. 2015a. Neighborhood contextual factors for smoking among middle-aged Japanese: A multilevel analysis. *Health & Place* 31: 17-23.
- Hanibuchi T, Nakaya T, Yonejima M, Honjo K 2015b. Perceived and Objective Measures of Neighborhood Walkability and Physical Activity among Adults in Japan: A Multilevel Analysis of a Nationally Representative Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12: 13350-13364.
- Kayaba M, Ihara T, Kusaka H, Iizuka S, Miyamoto K, Honda Y. 2014. Association between sleep and residential environments in the summertime in Japan. *Sleep Medicine* 15: 556-564.
- King G, Roland-Mieszkowski M, Jason T, Rainham DG. 2012. Noise levels associated with urban land use. *Journal of Urban Health* 89(6): 1017-1030.
- Kishikawa, H., Matsui, T., Uchiyama, I., Miyakawa, M., Hiramatsu, K., and Stansfeld, S. A. 2006. The development of Weinstein's noise sensitivity scale. *Noise & Health* 8: 154-160.

